Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 14 | 103—128 | München, 15. 12. 1974

Die obermiozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen
10. Die Grabungen 1970-73
Beiträge zur Sedimentologie und Fauna

Von Volker Fahlbusch, Horst Gall und Norbert Schmidt-Kittler[1])
mit einem Beitrag von R. Dehm

Mit 4 Abbildungen

Zusammenfassung

Die Arbeiten an der Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen konnten in den Jahren 1970 bis 1973 mit jährlichen Grabungen fortgesetzt werden, über deren Ziele, Ablauf und Fortschritte kurz berichtet wird. — Beiträge zur Sedimentologie der Fundschicht ergaben sich aus der Untersuchung der gröberen Komponenten (> 0,5 mm ∅) eines quantitativ abgebauten Planquadrats. Die Analysenergebnisse werden diskutiert; sie bestätigen im wesentlichen die frühere genetische Interpretation der Fundschicht. — Erste Auswertungen der horizontalen Verteilung einiger Säugergruppen geben Hinweise auf die Abhängigkeit der unterschiedlichen Anreicherung von einem primären Relief. — Angesichts der Bedeutung der Lagerstätte als Säugetierfundstelle werden die Bestimmungsergebnisse mit Angaben zur Häufigkeit für die Mammalia mitgeteilt und durch Bemerkungen zu Ökologie und Alter ergänzt.

Summary

The investigations at the fossil locality of Sandelzhausen were continued during 1970 to 1973 by annual excavations. The aims and progresses are briefly reported. — Analyses of the vertical distribution of coarse material (> 0,5 mm ∅) from a quantitatively removed „Planquadrat“ provided sedimentological contributions for the discussion of the genesis; the results support the earlier genetic interpretation of the fossil bearing bed. — First evaluation of horizontal distribution of some mammal groups demonstrate relations between fossil densities and primary relief. — As the locality is of special interest by its mammals, determinations are communicated; some remarks are given on the ecology and age of the fauna.

[1]) Univ.-Dozent Dr. V. Fahlbusch, Dr. H. Gall und Dr. N. Schmidt-Kittler, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10.

Inhalt

1. Einleitung. Die Grabungen 1970—73

Die Fossillagerstätte Sandelzhausen ist derzeit in stratifizierten Sedimenten Süddeutschlands eine der wichtigsten Fundstellen fossiler Säugetiere. Diese werden ergänzt durch eine große Zahl anderer Faunenelemente und einige Pflanzenfunde, welche zur Ökologie und Entstehung der heutigen Lagerstätte wichtige Informationen geliefert haben.

Über die erste Grabung im Sommer 1969 wurde bereits früher berichtet (Fahlbusch & Gall 1970), wobei auch die Methodik der Geländearbeiten geschildert wurde. Die erste Grabungskampagne erfaßte eine Fläche von ca. 20 m² und ein Sedimentvolumen von etwa 30 m³, womit weder von den geborgenen Fossilien, noch von den Daten zur Geologie und Sedimentologie hinreichende Ergebnisse zur Ökologie oder Genese erbracht werden konnten, so daß weitere Aktionen notwendig waren.

Dank der Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (Bad Godesberg), teils über ihren Sonderforschungsbereich 53 „Palökologie" an der Universität Tübingen (1970—71, teilweise 1972—73), teils im Normalverfahren (1973), und durch die „Stiftung zur Förderung der Wissenschaften in Bayern" (1972) war es möglich, die Grabungen an dieser einmaligen Fundstelle fortzusetzen. Ein von der Universität München mit dem Grundeigentümer abgeschlossener, aus Haushaltsmitteln des Instituts für Paläontologie und historische Geologie finanzierter Pachtvertrag war eine weitere Voraussetzung für die ungehinderte Geländearbeit.

Ziel der Arbeiten war es, die kombinierte geologisch-paläontologische Datenerfassung über einen flächenmäßig größeren Bereich des ehemaligen Ablagerungsraumes zu ermöglichen und das notwendige umfangreichere Material für paläontologische Spezialuntersuchungen zu gewinnen. Die 1969 erarbeitete Grabungsmethodik (Fahlbusch & Gall 1970, S. 376) hat sich in den folgenden Jahren weitgehend bewährt und konnte — nur unwesentlich verändert — bis jetzt angewendet werden; Abweichungen ergaben sich nur für das Bezugsniveau zur Einmessung der Fossilien und Aufnahme geologischer Profile, bedingt durch fazielle Änderungen der Fundschicht gegen NE und W. 1972 erwies sich eine Korrektur des Grundnetzes durch Einfügung der Planquadrat-Reihe 17a als notwendig (vgl. Abb. 3 u. 4).

Die Dauer der Geländearbeit, die bearbeiteten Flächen (PQ = Planquadrat = 1 m²) und die etwa abgegrabenen Fundschicht-Volumina ergeben sich aus folgender Übersicht:

Grabung	Dauer	Fläche	abgebautes Material
1970	13. 7. — 2. 10.	55 PQ	120 m³
1971	13. 7. — 25. 8., 6. 9. — 17. 9.	41 PQ	100 m³
1972	18. 7. — 15. 9.	38 PQ	80 m³
1973	6. 8. — 28. 9.	36 PQ	60 m³

Unter Einbeziehung der Werte aus dem Jahr 1969 ergeben sich seit Beginn der systematischen Grabungen folgende Werte:

1969—1973: Fläche = 190 m^2 Fundschichtvolumen = 390 m^3

Das seit 1972 abnehmende Volumen bearbeiteten Materials pro PQ erklärt sich daraus, daß in den ersten Jahren ebenfalls die höheren Teile der Mergellage abgebaut wurden, da auch diese sich als gering fossilführend erwiesen (Schicht D; vgl. Fahlbusch, Gall & Schmidt-Kittler 1972, Abb. 1). Insbesondere geschah dies auch, um Daten zur Genese, Biostratonomie und Ökologie in gleicher Weise für die gesamte Fundschicht zu erhalten. Bei den späteren Grabungen wurden die relativ fossilarmen höheren Profilteile durch einen Bagger abgeräumt.

Die Ausbeute an Fossilien hat sich seit Beginn der Grabungen — von gewissen Schwankungen in der Horizontalen abgesehen (vgl. S. 116) — nicht wesentlich geändert; mit abnehmender Mächtigkeit der Fundschicht nach Westen ließ sich eine leichte Zunahme der Funddichte pro m^3 feststellen. Zuverlässige Angaben zur Zahl der geborgenen Objekte liegen noch nicht vor, da die paläontologische Verwertbarkeit der zahlreichen Knochenfragmente erst nach Abschluß der Spezialbearbeitungen zu beurteilen ist. Überschlagsmäßig kann die Fossilführung mit mindestens 50 paläontologisch verwertbaren Objekten pro Kubikmeter Sediment angegeben werden.

Der im Ostteil der Grube begonnene Abbau der Fundschicht (vgl. Fahlbusch & Gall 1970, Abb. 5) verlief zunächst nach Norden bis zur PQ-Reihe P und Q (Zunahme der Mächtigkeit der Fundschicht dabei auf fast 3 m), seit 1971 erfolgt er auf einem zunehmend schmaleren Streifen nach Westen, um der im Norden mächtigeren Überdeckung auszuweichen und vor allem auch den lithologisch andersartigen Westteil der Grube zu erfassen.

Die Fläche der Grabungsstelle Ost (vgl. Abb. 2), von der 1969 der hangende Kies abgeräumt worden war, konnte im Herbst 1972 wieder eingeebnet werden (bis PQ-Reihe 15). Die 1973 durchgeführte Grabung erfolgte bereits nahe der 1966 probeweise angelegten „Grabungsstelle Mitte".

Im Sommer 1973 wurde durch Mitarbeiter des Instituts für Angewandte Geophysik der Universität München unter der Leitung von Dr. V. Haak mit der Durchführung geophysikalischer Arbeiten begonnen. Ziel dieser Untersuchungen ist es, mit Hilfe der Gleichstromgeoelektrik die Ausdehnung und Mächtigkeit der Fundschicht im Norden der Grabungsstelle zu ermitteln und damit Anhaltspunkte für die Größe des ehemaligen Sedimentationsraumes zu erhalten. Die nach den ersten Auswertungen erkennbar gewordenen methodischen Schwierigkeiten, welche auf eine in zunehmender Entfernung von der Fundstelle mächtigere Überdeckung in abweichender lithologischer Ausbildung zurückzuführen sind, ließen die Erstreckung der Fundschicht vorerst nur bis 30 m nach Norden nachweisen. Die Untersuchungen sollen fortgesetzt werden.

Abschließend möchten wir der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Vor-

stand des Sonderforschungsbereiches 53 „Palökologie“ an der Universität Tübingen und der „Stiftung zur Förderung der Wissenschaften in Bayern“ für die eingangs bereits erwähnte Unterstützung unserer Arbeiten auch an dieser Stelle unseren besonderen Dank aussprechen. Er gilt in gleicher Weise Herrn Prof. Dr. R. Dehm, der unsere Bemühungen um die Untersuchung der von ihm entdeckten Lagerstätte in vielfältiger Art unterstützte, sowie dem technischen Personal des Universitäts-Instituts und der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, für die Mitwirkung bei den Grabungen und den umfangreichen präparativen Arbeiten. Besonders danken wir Frau R. Liebreich und den Herren L. Schmieja, H. Mertel, A. Schönfeld und L. Bimmer. Schließlich sei die Mithilfe unserer Kollegen Dr. K. Heissig, Dipl.-Geol. H. Mayr, Dr. A. Yamani und der zahlreichen Studenten dankend erwähnt, die sich mit großem Interesse und Fleiß an den Grabungen beteiligten; namentlich seien genannt: P. Wolff, M. Kindl, H. Rainer, E. Rieber und R. Sonntag. Nicht zuletzt gilt unser Dank der Familie Bergmaier-Karber, auf deren Grund wir die Ausgrabungen durchführen durften.

2. Beiträge zur Sedimentologie

Zielsetzung und Methodik

Zu quantitativen Aussagen über den Gehalt und die Vertikalverteilung von Fossilien und bestimmten Sedimentfraktionen wurde während der Grabungen an der Fossil-Lagerstätte auf bestimmten Planquadraten das Gesteinsmaterial der Fundschicht vollständig und horizontiert entnommen. Die Kenntnis von Korngrößenfazies und Biostratonomie der Fundschicht soll letztlich das sich bereits abzeichnende Bild einer wechselvollen Entstehung der Fossil-Lagerstätte ergänzen und verdeutlichen.

Die hier vorliegenden ersten Ergebnisse der Korngrößen-Verteilung im Vertikalprofil der Fundschicht beschränken sich auf die Fraktionen $>$ 0,5 mm — aufgegliedert nach Kies- und Grobsand-Gewichtsanteilen, Fossilresten und Kalkkonkretionen, da sie in erster Linie Rückschlüsse auf Genese und Diagenese der Fundschicht erwarten lassen. Der Anteil der Fraktion $<$ 0,5 mm wurde indirekt über den Schlämmrückstand zwar erfaßt, nicht aber in weitere Fraktionen zerlegt. Dieses soll allerdings zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt werden.

Während der planmäßigen Grabung 1969 erfolgte der quantitative Abbau des Fundschicht-Sediments auf Planquadrat 10-G vom Hangenden her in ca. 5 cm mächtigen Lagen bis auf Höhe 60 cm über Fundschicht-Basis herab; lithologisch unterschiedliche Sedimenteinheiten blieben dabei in jedem Falle unvermischt. So wurde auch die „Kohleschicht“ C_2 ungeachtet der Schwankungen im Höhenverlauf geschlossen als eine einzige Probe abgenommen. Aus technischen Gründen konnte die Materialentnahme erst im folgenden Grabungsjahr auf dem benachbarten und dadurch in der Faziesabfolge nur geringfügig abweichenden PQ 10-I abgeschlossen werden. Der basale Schotterhorizont der Fundschicht (Schicht A) mußte wegen seiner harten konglomeratischen Verkittung, die weder einen schichtweisen Abbau noch eine sinnvolle Aufbereitung erwarten ließ, zumindest vorerst unberücksichtigt

bleiben. Vorliegende Untersuchungen können so keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben; sie stellen jedoch einen ersten Diskussionsbeitrag und wertvolle Arbeitsunterlagen dar.

Die einzelnen Sedimentproben wurden zunächst getrocknet und gewogen. Die Fraktion < 0,5 mm wurde abgeschlämmt, teils aufgefangen, teils abgegossen und aus der Gewichtsdifferenz bestimmt. Der Schlämmrückstand wurde erneut getrocknet und in die einzelnen Siebfraktionen zerlegt, deren (Gewichts-)prozentuale Verteilung in den Diagrammen der Abb. 1 zusammengestellt ist. Die gröberen Fraktionen (⌀ > 3,15 mm) wurden zudem quantitativ auf Fossilreste und Kalkkonkretionen ausgelesen.

Den Herren cand. geol. Hans-Walter KRUG und Winfried WERNER möchten wir auch an dieser Stelle für die Ausführung der Korngrößenanalysen danken.

Korngrößen-Verteilungsdiagramme (Abb. 1)

Die Verteilungsdiagramme der Fundschicht lassen auf Grund der starken Anteilsschwankungen sowohl der primären Gesteinskomponenten (Gerölle, Fossilien) als auch der frühdiagenetischen Bildungen (Kalkkonkretionen) auf eine wechselvolle Schichtenfolge schließen; insgesamt fällt jedoch kein Profilabschnitt durch eine völlig abweichende Korngrößenfazies auf.

Die detaillierte Verteilung der einzelnen Korngrößengruppen mit allen ihren Schwankungen im Profil kann den Diagrammen entnommen werden, die generellen Tendenzen der Verteilung sollen jedoch kurz aufgezeigt werden.

Schlämmrückstand > 0,5 mm; ein ausgeprägtes Maximum liegt im Niveau zwischen 25 und 35 cm über 0, zum Hangenden erfolgt bis Niveau 105 bis 115 cm eine nahezu kontinuierliche Abnahme. Im höheren Profilabschnitt werden im Niveau zwischen 125—130 cm und 150—155 cm nochmals Nebenmaxima erreicht. Der Schlämmrückstand erscheint im Diagramm als prozentualer Anteil am Gewicht der gesamten Probe; die Gewichtsdifferenz stellt somit den Anteil der Fraktion < 0,5 mm dar, die sich indirekt proportional zum Schlämmrückstand verhält. Die Anteile der zusammengefaßten Gruppen und der einzelnen Fraktionen sind prozentuale Anteile am Schlämmrückstand (= 100 % gesetzt).

Ungetrennte Fraktionen; die Fraktionen 0,5—2 mm und 2 bis 3,15 mm konnten aus technischen und finanziellen Gründen nicht in Grobsand-Feinkies-Anteil, Fossilreste und Kalkkonkretionen zerlegt werden. Die Analyse ergab für die beiden Fraktionen eine etwa synchron verlaufende Verteilungskurve mit einem Maximum im Niveau um 105 cm, von dem der prozentuale Anteil zum Liegenden immer geringer wird, zum Hangenden zunächst gleichfalls abfällt, dann jedoch nochmals zwei Nebenmaxima erreicht.

Gerölle; die Verteilungskurve des zusammengefaßten Geröllanteils (⌀> 3,15 mm) zeigt im Vertikalprofil eine deutliche Konzentration im tieferen Abschnitt; vom Maximum an der Basis erfolgt zunächst eine deutliche und kontinuierliche Abnahme bis Niveau 65—70 cm, bis Niveau 85—90 cm baut sich jedoch ein nochmaliger Höchstwert auf. Zum Hangenden tritt die Geröllführung insgesamt zurück, fehlt jedoch in keinem Abschnitt völlig; etwa im Mittelteil des höheren Profilabschnittes zeichnet sich ein Minimum ab.

Der Grobkies-Anteil (⌀ 63—31,5 mm; 31,5—20 mm) ist auf den tiefen Pro-

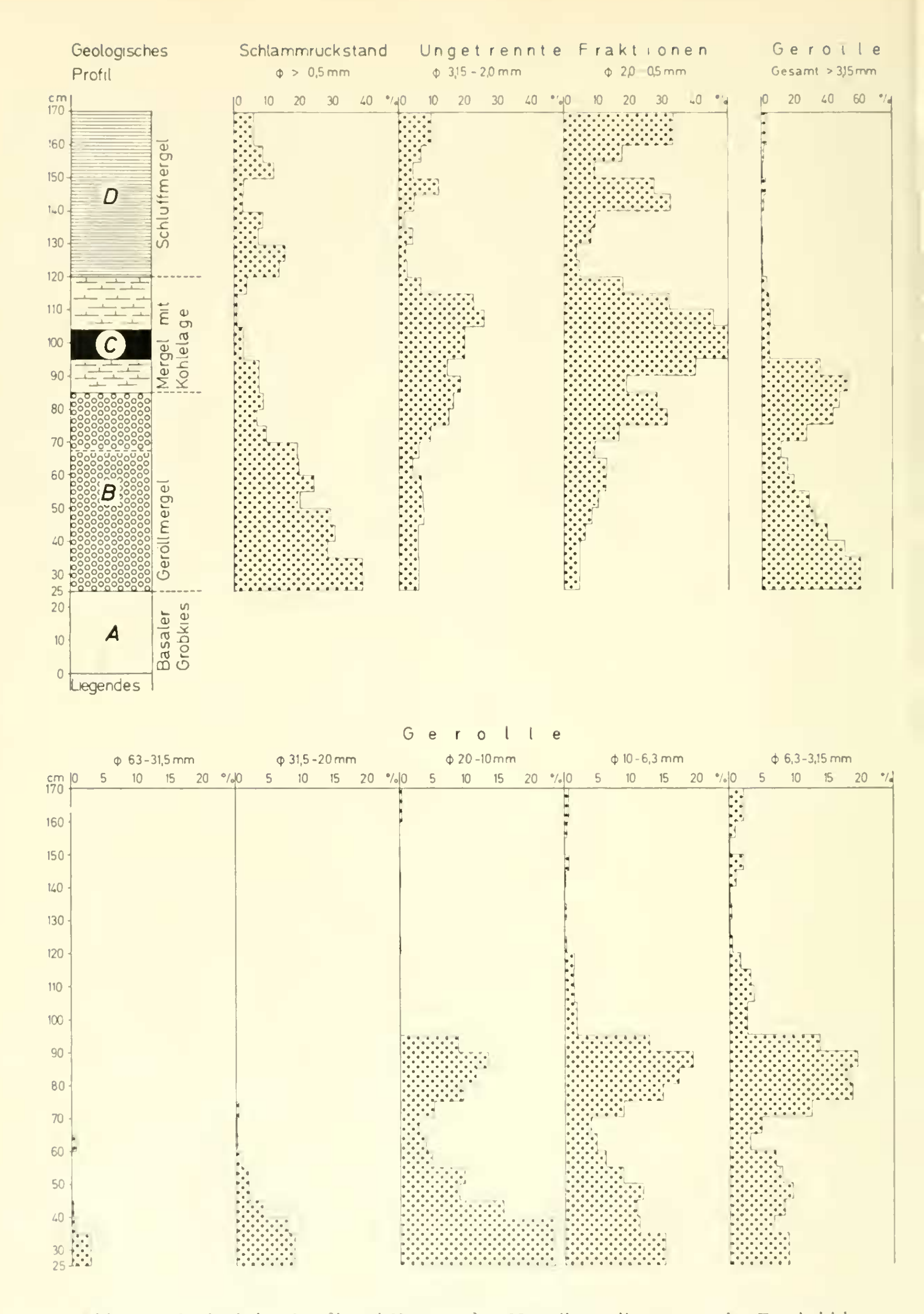
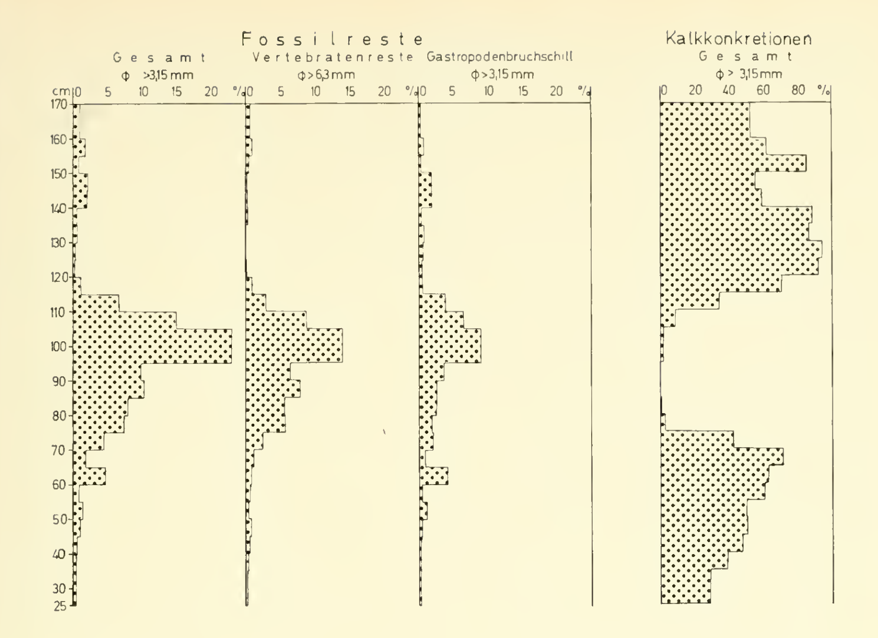


Abb. 1a: Geologisches Profil und Korngrößen-Verteilungsdiagramme der Fundschicht.



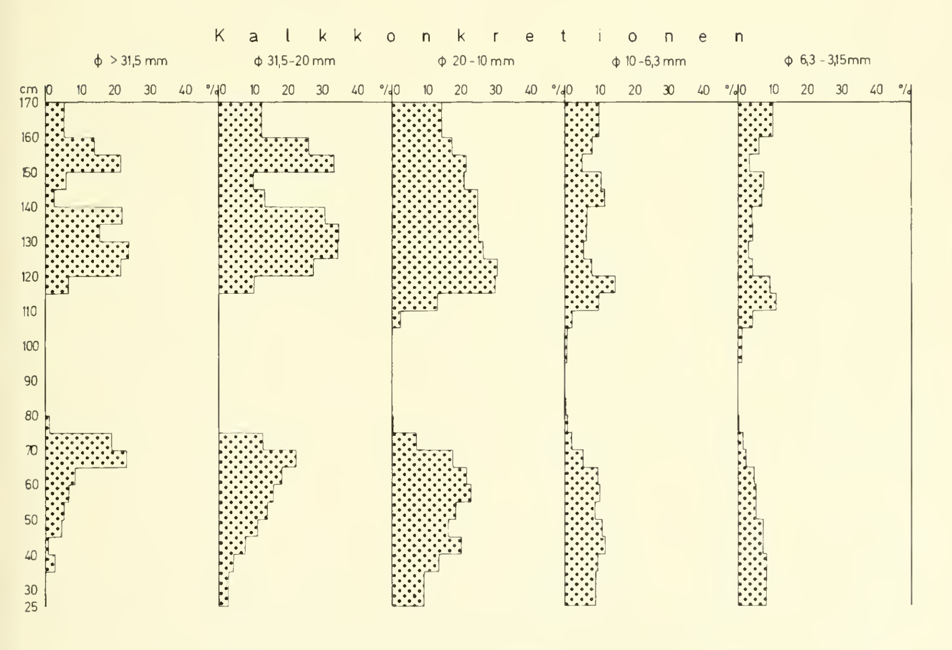


Abb. 1b: Korngrößen-Verteilungsdiagramme der Fundschicht

filabschnitt beschränkt; ein Maximum liegt an der Basis, zum Hangenden klingt die Grobkiesführung zunächst allmählich aus, stellt sich aber im Niveau 60—75 cm nochmals mit einem hohen Wert vorübergehend ein. Die kleineren Geröll-Fraktionen greifen in auffallender Weise zunehmend in höhere Profilabschnitte vor; die Fraktion 20—10 mm weist zwar gleichfalls noch an der Basis ein Maximum auf, nach einem bis Niveau 65—70 cm kontinuierlichen Rückgang wird jedoch bei 85 bis 90 cm ein Nebenmaximum erreicht. Dieses wird in den Fraktionen 10—6,3 mm und 6,3—3,15 mm zu einem absoluten Maximum, während an der Basis bzw. im tieferen Profilteil nur noch Nebenmaxima liegen. Im höheren Profilabschnitt ist der Anteil an diesen Fraktionen bei gewissen Schwankungen insgesamt gering und setzt im mittleren Teil vorübergehend sogar ganz aus.

Fossilreste; die Verteilungskurve der zusammengefaßten Fossilreste ($\phi > 3{,}15$ mm) erreicht im Niveau zwischen 95 und 105 cm ein bezeichnendes Maximum. Von hier zeigt sich zum Liegenden eine kontinuierliche Abnahme, desgleichen zum Hangenden bis etwa 120—125 cm, um dann im höheren Abschnitt jedoch nochmal stärkere Anhäufungen aufzuweisen. Insgesamt sind die gesondert dargestellten Vertebratenreste ($\phi > 6{,}3$ mm) ähnlich im Vertikalprofil verteilt. Die gleiche Tendenz in der Häufigkeitsverteilung lassen auch die Gastropoden als zweite wesentliche Faunengruppe erkennen; kleinere Nebenmaxima, vor allem aber Profilbereiche mit ausschließlich oder überwiegend Gastropoden(bruchschill)-Anteil sind deshalb besonders bemerkenswert, als schon wenige schwere Vertebratenknochen bei der gewichtsprozentualen Darstellung einen hohen Gastropodenanteil überdecken können.

Kalkkonkretionen; die prozentuale Verteilung der Konkretionen im Vertikalprofil wurde ermittelt, weil sie auf Litho- und Biofazies der Fundschicht schließen läßt. Die Anteile der einzelnen Fraktionen der Konkretionen zeigen eine auffällige Abhängigkeit vom Tongehalt und von der Gastropodenführung eines Horizontes. Der Vergleich der Diagramme mit der Verteilungskurve des Schlämmrückstandes läßt zumindest tendenziell erkennen, daß in Profilabschnitten mit hohen Anteilen der abgeschlämmten Fraktion $< 0{,}5$ mm (Mittelsand-Ton) der Gehalt an Kalkkonkretionen stark zurücktritt oder völlig aussetzt; zugleich bedeutet dies, daß die Konkretionsführung annähernd direkt proportional dem Gehalt an gröberen Komponenten ist. Überlagert wird diese Erscheinung durch die Abhängigkeit der Konkretionsführung von der Gastropodenhäufigkeit. Im mittleren Profilabschnitt (Niveau etwa zwischen 70 und 115 cm) überdeckt zwar die Lithofazies biofazielle Abhängigkeiten, bezeichnenderweise zeigen jedoch Bereiche im tieferen und höheren Profilteil, in denen die Gastropoden besonders häufig vorkommen, einen wesentlichen Teil des Gesamtfossilinhalts oder auch den gesamten Fossilinhalt allein ausmachen, gleichzeitig auch ausgeprägte Maxima in der Konkretionsführung. Der von Gall (1973) aufgezeigte ursächliche Zusammenhang von Gastropoden und Kalkkonkretionen kann somit auch durch die Verteilungsdiagramme belegt werden.

Geologische Interpretation

Während der systematischen Grabungen wurden laufend detaillierte geologische Profile der Fundschicht aufgenommen; in ihnen lassen sich die Haupthorizonte A, B, C und D ausscheiden, wenngleich mit unterschiedlichen Mächtigkeiten und faziellen Differenzierungen (Fahlbusch & Gall 1970, Fahlbusch et al. 1972). Das geologische Profil des Testplan-

quadrats (vgl. Abb. 1), das mit den Korngrößenanalysen überprüft und ergänzt werden soll, mußte aus mehreren Profilen der Planquadrate 10-G (für den höheren Fundschicht-Abschnitt) und 10-I (für den tieferen Teil von 65 bis 25 cm über Basis) zusammengestellt werden.

Schicht A: Die fazielle Eigenständigkeit des basalen, konglomeratisch verbackenen Grobkieses ist durch Geländebefunde gesichert.

Schicht B: Zur Abgrenzung dieses Schichtenkomplexes nach oben ergibt sich weder aus der Verteilung des Geröllanteils noch des Fossilinhalts — trotz einzelner abweichender Werte im Grenzbereich — ein eindeutiger Hinweis; beide greifen anscheinend mit kontinuierlich sich entwickelnden Anteilen in die Schichtenfolge C hinauf. Nur die Kalkkonkretionen, in Schicht B mit hohen Gewichtsprozenten vertreten, überschreiten in auffälliger Weise nicht die im Gelände gezogene Schichtgrenze zu Komplex C. Innerhalb Schicht B zeichnet sich in den meisten Diagrammen im Bereich um Niveau 70 cm eine abrupte Anteilsänderung ab. Der Schlämmrückstand-Anteil fällt plötzlich deutlich ab; der Gehalt an gröberen Geröllen nimmt im tieferen Teil von Schicht B von einem Maximum an der Basis zum Hangenden allmählich ab, erreicht aber um Niveau 70 cm nochmals ein Nebenmaximum bzw. relativ hohe Werte; für die Geröll-Fraktionen 20 mm bis 3,15 mm jedoch liegt im gleichen Niveau das Minimum des tieferen Profilabschnittes, das vor allem für den zusammengefaßten Geröllanteil > 3,15 mm deutlich wird. Von besonderer Bedeutung ist, daß auch die Fossilreste, insbesondere der Gesamtanteil und die Gastropodenführung, nach einem kontinuierlich aufgebauten vorläufigen Höchstwert um Niveau 70 cm abrupt zurückgehen, um sich dann wieder bis zum absoluten Maximum anzureichern. Im Niveau zwischen 65 und 60 cm stoßen zwar geologisches Profil und Sedimentproben von PQ 10-G und 10-I aneinander, die Unterschiede in der Sedimentabfolge sind jedoch gering, so daß auf Grund der Korngrößenanalysen im Niveau 70 cm eine Schichtgrenze angenommen werden muß, die die Geröllmergelschicht B in eine untere und eine obere Abteilung trennt (vgl. auch Fahlbusch & Gall 1970, Fahlbusch et al. 1972). Diese bereits im Gelände vollzogene Untergliederung, für die auch die Vertikalverteilung konkretionär aufgeblähter Gastropoden im Profil spricht (Gall 1973), hat allerdings nach bisheriger Kenntnis nur Gültigkeit für den östlichen Teil der Grabungsstelle (vgl. S. 113).

Schicht C: Gegen die liegende Schicht B kann sie aus den Verteilungsdiagrammen nur durch das Ausklingen der Kalkkonkretionsführung abgegrenzt werden. Deutlich hebt sich hingegen innerhalb der Schicht C ein mittlerer Horizont ab, der durch deutlich geringere oder sogar aussetzende Geröllführung, durch das Maximum des Anteils der ungetrennten Fraktion 2—0,5 mm, durch minimale oder fehlende Konkretionsführung sowie durch das hervorstechende Maximum der Fossilführung gekennzeichnet ist. Der Bereich der Hangendgrenze von Schicht C, die damit auch auf Grund der Korngrößenanalysen in 3 Horizonte untergliedert werden kann, zu

Schicht D ist durch einen plötzlich stark erhöhten Anteil an Schlämmrückstand sowie durch ein Minimum der Geröllführung, der ungetrennten Fraktionen und der Fossilführung gekennzeichnet; auch setzt der Anteil der Kalkkonkretionen, insbesondere der gröberen, an dieser Schichtgrenze mit hohen, fast maximalen Werten wieder ein.

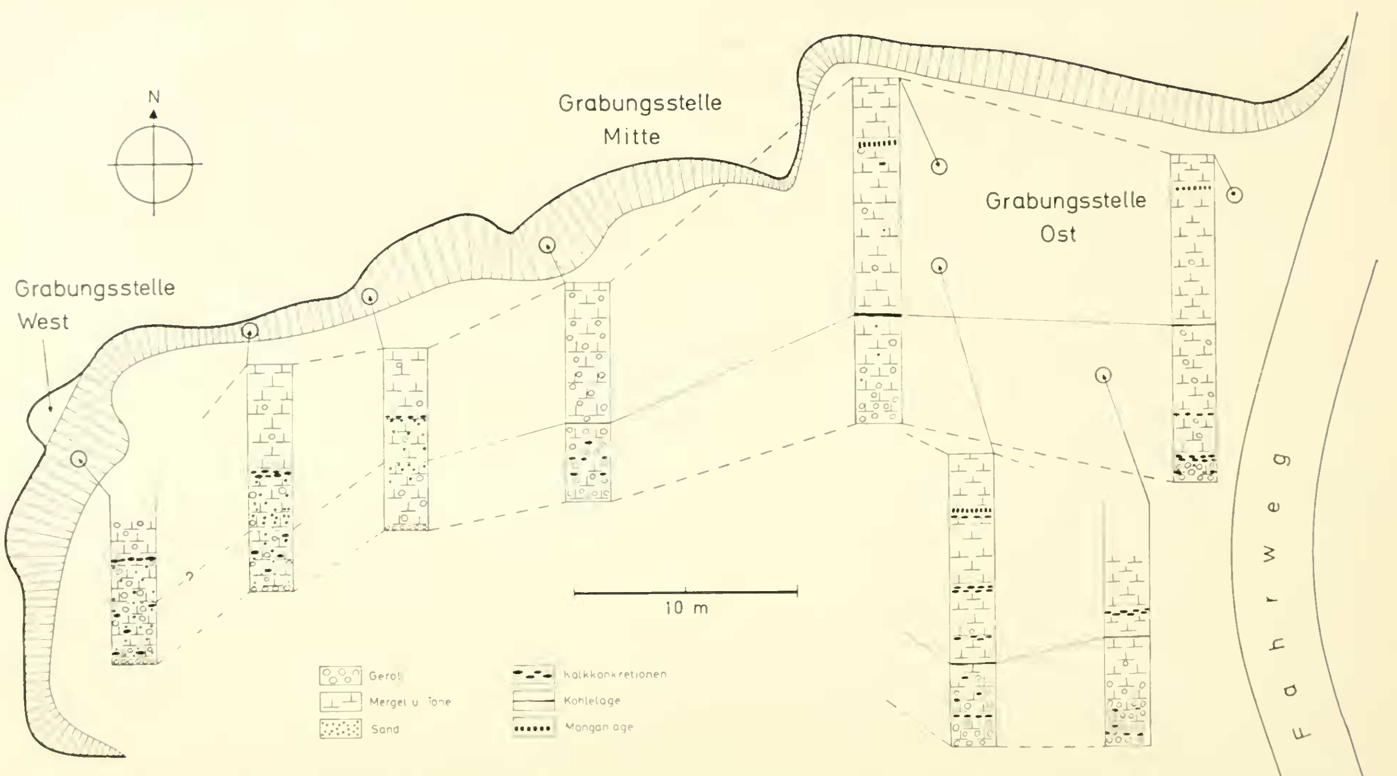


Abb. 2: Der vertikale und laterale Fazieswechsel der Fundschicht in der ehemaligen Kiesgrube Sandelzhausen.

Insgesamt kann so die im Gelände ermittelte Schichtenabfolge der Fundschicht durch die Korngrößenanalysen bestätigt werden; eindeutige Hinweise auf weitere Untergliederungsmöglichkeiten ergaben sich jedoch daraus nicht. Diese gut und deutlich gegliederte Sedimentabfolge der Fundschicht (vgl. auch geol. Profil der Abb. 1) hat allerdings nur Gültigkeit für den mittleren Bereich der Grabungsstelle Ost, in dem das Testplanquadrat liegt. Infolge starken vertikalen und lateralen Fazieswechsels wird eine sichere Parallelisierung von einzelnen Horizonten selbst über geringe Erstreckung hinweg, insbesondere jedoch vom Osten der Grube zu der ebenfalls fossilführenden Schichtenserie im Westen (Abstand ca. 60 m) nur in groben Zügen und mit Vorbehalt möglich gemacht. In Abb. 2 wird anhand einiger schematischer Profile über den gesamten Grubenbereich versucht, diesen Fazieswechsel zu verdeutlichen. Die an der mittleren Grabungsstelle Ost durch die Kohlelage ermöglichte Zweigliederung des Vertikalprofils ist gegen den Ostrand der Kiesgrube nur noch bedingt möglich, gegen Westen wird sie zunehmend unsicherer und schließlich nicht mehr vollziehbar. Die Kohlelage geht nämlich nach Osten in zunächst noch Kohleschmitzen führende Tonmergel, dann — unter Mächtigkeitszunahme — in graubraune Mergel über (vgl. auch Fahlbusch & Gall 1970, Abb. 9); gegen Westen scheint sie durch braune bis braunviolette, geröllführende Sandmergel, die den gesamten tieferen Profilteil prägen können, vertreten zu werden. Selbst die Abgrenzung der Fundschicht gegen den liegenden Nördlichen Vollschotter ist nach bisheriger Kenntnis im Westteil der Grube nicht ohne weiteres möglich. Auch ist in einigen Profilen der Grabungsstelle West die im Osten relativ geröllarme Mergelschicht D zwar in vergleichbarer Fazies ausgebildet, insgesamt scheint jedoch nach den bisherigen Geländebeobachtungen dieser höhere Sedimentabschnitt — wie auch die gesamte Fundschicht — wesentlich geröll- und sandreicher zu sein; dies wäre ein weiteres, nicht zu übersehendes Argument für eine dem Beckenrand oder einer Untiefe bzw. Insel nähere Lage der Grabungsstelle West.

Diesem groben Überblick über die laterale Faziesentwicklung der Fundschicht in der gesamten Kiesgrube werden detaillierte Vergleiche von Horizont zu Horizont folgen können, wenn erst die systematischen Grabungen von Osten her bis in die Grabungsstelle West fortgeschritten sind.

Genetische Aussage

Die Korngrößenanalysen bestätigen die Geländebefunde und deren Interpretation (Fahlbusch et al. 1972), daß die gesamte Schichtenfolge der Fundschicht im wesentlichen auf die gleichen Ablagerungsvorgänge zurückgeht; bei der Entstehung der Fossil-Lagerstätte müssen sich jedoch sehr unterschiedliche Bildungsfaktoren in unregelmäßigen zeitlichen Abständen überlagert haben. Alle Horizonte der Fundschicht führen nämlich sowohl deutliche Geröllanteile als auch hohe Anteile an Sand und Ton (Fraktion $< 0{,}5$ mm), die beide nicht ausschließlich und gleichzeitig durch die Wirkung des stehenden oder fließenden Wassers abgelagert worden sein können. Die tonig-mergeligen Sedimentanteile sind limnische Absätze in Altwassersenken einer weitgespannten Flußlandschaft, belegt u. a. durch die Süßwasser-Gastropodenfauna (Gall 1972); die gröberklastischen Komponenten entstammen vorsortiertem Grobsand- und Kiesmaterial, das in Hochwasserphasen durch einen nahegelegenen Fluß in das Ablagerungsbecken eingeschüttet wurde und

dessen ruhige Entwicklung vorübergehend jäh unterbrach. Die Verteilungsdiagramme lassen erkennen, daß sich diese beiden grundverschiedenen Ablagerungsvorgänge während der Fundschicht-Entstehung mehrfach wiederholten, so ein Sediment vom Typ der Geröllmergel bildeten, sich jedoch in ihrer Dominanz allmählich verlagerten. Im tieferen Profilteil — bis etwa Niveau 95 cm über 0 — erscheint die vorübergehende fluviatile Beeinflussung der limnisch-lakustrischen Sedimentation auf Grund des hohen Anteils an Geröllen nahezu übermächtig. Die prozentuale Verteilung der Gesamtgeröllführung und des Grobkieses zeigt an der Basis des Schichtenkomplexes B mit einem Maximum eine erste, sehr kräftige grobklastische Einschüttung an; zum Hangenden nehmen diese Komponenten infolge Seigerungsvorgängen an Größe und Häufigkeit ab. Ab Niveau 70 cm scheint im Bereich des Testplanquadrats eine nachfolgende ruhige Stillwasserphase durch eine nochmalige kräftige Geröllcinschüttung unterbrochen worden zu sein; die Grobkies-Komponenten liegen hier zwar auch an der Zwischenbasis, die Häufigkeit der kleineren Gerölle nimmt jedoch zunächst zum Hangenden beträchtlich zu, um dann rasch zurückzugehen. Ab Niveau 95 cm über Basis tritt die ruhige limnische Entwicklung des Ablagerungsbeckens in den Vordergrund, doch weisen auch hier Mittel- und Feinkies-Anteile — zum Hangenden zunächst abnehmend, dann wieder stärker vertreten — auf eine insgesamt geringe, phasenweise unterschiedliche Beeinflussung durch fließendes Wasser.

Diese Entwicklung des Ablagerungsbeckens entspricht dem Bild, das bereits aus der Verteilung der Land- und Süßwassergastropoden im Vertikalprofil (Gall 1972) aufgezeigt werden konnte. Von besonderem Interesse ist die Abhängigkeit der konkretionären Aufblähung von Gastropodengehäusen (Gall 1973, Abb. 1) von der Geröllführung. Beide erreichen ihr ausgezeichnetes Maximum im tieferen Profilabschnitt; der ursächliche Zusammenhang liegt darin, daß durch die plötzlichen Einschüttungen von Sediment, speziell Geröllen, die Gastropoden-Lebensgemeinschaften vernichtet und die Bedingungen zu frühdiagenetischen Konzentrationsprozessen geschaffen wurden.

3. Zur Fundverteilung der Säugetiere

In den Jahren 1969 bis 1972 wurde insgesamt eine Fläche von ca. 160 m² abgegraben. Bezogen auf die zu vermutenden Ausmaße des fossilführenden Schichtpakets (von mindestens 100 × 100 m) handelt es sich nur um einen kleinen Ausschnitt. Wenn dennoch erstmals eine Verteilung der Fossilfunde ausgearbeitet wurde, so in erster Linie, um den bereits bei den Geländearbeiten aufgefallenen Unregelmäßigkeiten hinsichtlich des Ertrages an Säugetierfossilien weiter nachzugehen. Selbstverständlich können deren Ergebnisse nur mit Einschränkung zu einer Deutung der großräumigeren Gesamtsituation brauchbar sein.

Die Verteilung der Fundhäufigkeit wurde inzwischen für die Mastodonten, Anchitherien und Suiden fertiggestellt und bezieht sich auf den unteren Teil der Fundschicht, welcher im Liegenden vom Nördlichen Vollschotter und im Hangenden von der „kohligen Lage" (= C_2) begrenzt wird. Durch die Zusammenfassung der Schichten A, B und C_1 besteht die Gewähr, daß vergleichbare Bildungen der Untersuchung zugrunde liegen, was bei Betrachtung allein der Schicht A oder B durch